

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



www.angelcuesta.com

Cuestión 5

Septiembre 2020



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

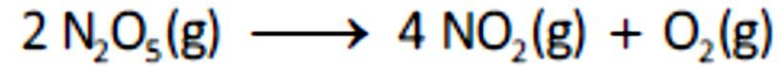
Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Cuestión 5

a) La descomposición del pentóxido de dinitrógeno,



sigue la ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{N}_2\text{O}_5]$. Responda las siguientes cuestiones:

a1) Compare la velocidad de aparición de NO_2 con la de aparición de O_2 .

a2) Indique el orden de reacción total y el orden de reacción respecto del N_2O_5 .

a3) Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante de velocidad.

a4) Discuta si la constante de velocidad depende de la temperatura a la que se lleva a cabo la reacción.

Solución:

Por cada mol que se genera de O_2 se generan 4 de NO_2 . Por eso el NO_2 se genera 4 veces más rápido.

$$v_{\text{NO}_2} = 4 \cdot v_{\text{O}_2}$$

Lo vamos a demostrar a partir de la definición de velocidad de una reacción química.

$$v = \frac{-1}{2} \cdot \frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt} = \frac{1}{4} \cdot \frac{d[\text{NO}_2]}{dt} = \frac{1}{1} \cdot \frac{d[\text{O}_2]}{dt} \longrightarrow v = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{1}{4} \cdot v_{\text{NO}_2} = \frac{1}{1} \cdot v_{\text{O}_2}$$

Cuestión 5

a2) Indique el orden de reacción total y el orden de reacción respecto del N_2O_5 .

Puesto que la reacción sigue la ecuación de velocidad $v = k \cdot [N_2O_5]$

Se observa que el orden respecto del N_2O_5 y el orden total es 1.

a3) Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante de velocidad.

Puesto que la velocidad se define como la variación de la concentración respecto del tiempo:

$$v = \frac{d[A]}{dt} \longrightarrow v = \frac{\text{mol/L}}{s} \quad \text{Son las unidades de la velocidad.}$$

Las unidades de la constante de velocidad se obtienen a partir de la ecuación de velocidad. Dependen por ello del orden de la reacción.

$$v = k \cdot [N_2O_5] \longrightarrow k = \frac{v}{[N_2O_5]} \longrightarrow k = \frac{\cancel{\text{mol/L}}}{\cancel{\text{mol/L}}} = s^{-1} \quad \text{Son las unidades de la constante de velocidad.}$$

Cuestión 5

a4) Discuta si la constante de velocidad depende de la temperatura a la que se lleva a cabo la reacción.

Según la teoría de colisiones, cuanto mayor es la temperatura del sistema, mayor energía cinética poseen sus moléculas, lo que supone un aumento de la frecuencia con que estas chocan entre si. Este aumento del número de colisiones moleculares se traduce en el aumento de la velocidad de reacción.

Desde un punto de vista cuantitativo, mediante la ley de Arrhenius, que relaciona la constante de velocidad con la temperatura (entre otros factores), podemos comprobar que a mayor temperatura, mayor valor de la constante de velocidad.

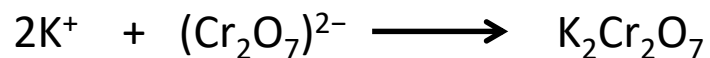
$$k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}}$$

Cuestión 5

b) Nombre los compuestos siguientes:

i) $K_2Cr_2O_7$ **Dicromato de potasio.**

Compuesto inorgánico que proviene de los iones potasio (1+) y dicromato (2-)



Aunque el Cromo es un metal de transición, es capaz de formar oxoácidos y oxosales. Otros metales de transición también son capaces, como el Manganeseo.

ii) PCl_3 **Tricloruro de fósforo.**

Compuesto inorgánico covalente en el cual la valencia covalente del fósforo es 3 y la del cloro es 1.

Se utiliza la nomenclatura estequiométrica con prefijos multiplicadores.

iii) $NaClO_3$ **Clorato de sodio**

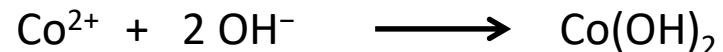
Compuesto inorgánico que proviene de los iones sodio (1+) y clorato (1-)



Cuestión 5

iv) $\text{Co}(\text{OH})_2$ **Dihidróxido de cobalto**

Compuesto inorgánico que proviene de los iones cobalto (2+) e hidróxido (1-)



Se utiliza la nomenclatura estequiométrica con prefijos multiplicadores.

v) FePO_4 **Fosfato de hierro(III)**

Compuesto inorgánico que proviene de los iones hierro (3+) y fosfato (3-)



Debemos tener en cuenta que los oxoácidos y las oxosales de fósforo son excepciones debido a la alta afinidad del fósforo por el oxígeno. De hecho distinguimos entre oxoácidos meta y orto en función del número de oxígenos que se combinan con el fósforo.

Los oxoaniones orto del fósforo son: PO_3^{3-} (fosfito) y el PO_4^{3-} (fosfato). El prefijo orto, no se pone en este caso. En cambio el meta si habría que ponerlo.